

**Procédé et installation pour la fabrication d'eau de chaux à partir d'eau déionisée.**

L'invention concerne le domaine du traitement de l'eau.

5 Plus précisément, l'invention concerne le domaine de la fabrication d'eau de chaux destinée à être utilisée pour reminéraliser les eaux ayant une faible minéralité et plus précisément les eaux ayant subi une étape de déionisation soit par filtration membranaire (de type osmose inverse, nanofiltration) soit par distillation, ou encore par passage sur résine échangeuse d'ions.

10 Ces eaux étant peu ou pas minéralisées, présentent l'inconvénient d'être corrosives et donc de pouvoir induire des dégradations des installations utilisées pour leur traitement ou leur transport.

De plus, ces eaux présentent une valeur de pH d'équilibre élevée au sens de l'équilibre calcocarbonique des eaux. Cette valeur élevée est incompatible avec une bonne efficacité de certains agents désinfectants, comme le chlore. Il convient  
15 donc de les reminéraliser dans le but d'abaisser la valeur du pH d'équilibre.

Dans le processus de reminéralisation, il est connu d'ajouter à l'eau une base, et notamment de l'eau de chaux.

Compte tenu de la faible solubilité de la chaux dans l'eau, il est nécessaire d'utiliser des dispositifs spécifiques appelés «saturateurs» permettant d'obtenir  
20 une eau de chaux de titre constant autorisant un dosage précis.

Idéalement, on cherche ainsi à produire à l'aide de tels saturateurs une eau de chaux de qualité dont le titre est en pratique d'environ 220°F de TAC (titre alcalimétrique complet) à une température de 20°C soit 1,65 g/litre de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  avec une turbidité inférieure à 10 NTU. Grâce à sa limpidité, une telle eau de  
25 chaux sous forme de solution saturée peut être mélangée à l'eau à traiter pour reminéraliser efficacement celle-ci à l'aide de  $\text{CO}_2$  gazeux.

Classiquement, les saturateurs reçoivent d'une part une certaine quantité de chaux sous forme de lait de chaux (de l'ordre de 20 à 100 g/litre), injecté à la base du saturateur ou dans une chambre de mélange interne ou externe au  
30 saturateur, et d'autre part de l'eau de dilution (eau à saturer par de la chaux). De

l'eau additionnelle, appelée eau de giclage, permet d'ajuster le débit de production et améliore la qualité du mélange. La chaux est amenée sous forme liquide de lait de chaux et se trouve dissoute pendant son parcours ascensionnel dans le saturateur, générant une fraction de carbonates de calcium et autres particules insolubles, qui pourra être purgée de façon continue ou discontinue.

Classiquement, l'eau de dilution utilisée pour diluer le lait de chaux dans le saturateur est de l'eau minéralisée ou qui a subi un traitement de reminéralisation. Or, cette eau que nous appellerons par la suite « eau non déionisée », n'a subi qu'une simple filtration dite « non déionisante » soit par filtration granulaire sur sable soit parfois par microfiltration ou ultrafiltration, ce qui peut présenter l'inconvénient de ne pas retenir les molécules dissoutes ou indésirables comme les pesticides ou les nitrates. Lorsqu'elles sont intégrées à l'eau de chaux destinée à reminéraliser les eaux déionisées, ces eaux contribuent à la pollution de celles-ci dans une mesure certes faible mais néanmoins indésirable. Il est possible de débarrasser de telles eaux de leurs pesticides et/ou de leur nitrates par combinaison de moyens tels que le charbon actif et la dénitratisation biologique ou sur résines, mais le moyen le plus simple est souvent d'utiliser directement l'eau déionisée produite par l'usine

Il a cependant été constaté que l'utilisation, à la place d'eau n'ayant subi qu'une filtration non déionisante, d'une eau déionisée ayant subi soit une filtration poussée sur membrane, soit une distillation ou une eau ayant subi un traitement avec des résines échangeuses d'ions, pour la fabrication de l'eau de chaux conduisait à l'obtention d'une eau de chaux qui se troublait rapidement du fait de la précipitation de carbonates provenant du  $\text{CO}_2$  atmosphérique ou dissous. Une telle eau de chaux fabriquée ainsi à partir d'eau peu ou pas minéralisée présente en effet une turbidité pouvant être comprise classiquement entre 50 et 100 NTU. Une telle turbidité empêche son utilisation lors de l'étape de reminéralisation d'une eau ayant subi une filtration poussée sur membranes.

Un objectif de la présente invention est de proposer un nouveau procédé de fabrication d'eau de chaux à partir d'eau déionisée conduisant à une eau de chaux

débarrassée de toute molécule indésirable du type pesticide ou nitrates et de manière générale de toute molécule non écartée par une filtration non-déionisante.

5 Un autre objectif de la présente invention est d'avoir des saturateurs à chaux de rendement supérieur aux saturateurs à chaux alimentés avec de l'eau filtrée. Les rendements des saturateurs se situent classiquement entre 75 et 95 %, c'est à dire que la perte en chaux peut atteindre 25%.

10 Un autre objectif de la présente invention est de présenter un tel procédé qui permette l'obtention d'une eau de chaux présentant une turbidité inférieure à 10 NTU pour un rendement du saturateur supérieur à 95 %.

Encore un autre objectif de la présente invention est de décrire un tel procédé qui puisse être mis en œuvre dans un saturateur à chaux ne présentant que peu de modification par rapport au saturateur à chaux de l'art antérieur.

15 Ces différents objectifs sont atteints grâce à l'invention qui concerne un procédé de fabrication d'eau de chaux comprenant une étape de mélange de lait de chaux avec une eau de dilution, caractérisé en ce que ladite eau de dilution est une eau déionisée par filtration membranaire ou par distillation ou par passage sur résine échangeuse d'ions, et en ce qu'il comprend une étape préliminaire consistant à ajouter à ladite eau déionisée des ions silicates.

20 De façon surprenante, il a en effet été constaté que l'utilisation d'ions silicates permettait d'obtenir une eau de chaux présentant une turbidité faible avec un bon rendement de saturation. Par ailleurs, une telle utilisation en tant qu'eau de dilution d'eau ayant subi une déionisation, diminue considérablement la probabilité de retrouver des molécules indésirables dans l'eau reminéralisée grâce à l'eau de chaux obtenue par ce procédé.

25 L'utilisation d'un tel composé permet d'améliorer la floculation et la précipitation, d'où des vitesses au miroir améliorées, supérieures à 2 m/h.

30 On notera qu'on utilisera préférentiellement dans le cadre du procédé selon l'invention un silicate choisi dans le groupe constitué par le silicate de sodium et le silicate de potassium et que, de façon préférée entre toutes, on utilisera du

silicate de sodium qui présente un coût de traitement moins élevé.

Comme indiqué ci-dessus, l'eau de dilution utilisée dans le cadre du procédé selon l'invention n'est pas de l'eau ayant subi une filtration grossière non-déionisante mais de l'eau ayant subi une filtration poussée sur membranes ou une distillation. Cette filtration poussée sur membranes pourra être une nano-filtration ou une filtration par osmose inverse.

On pourra envisager différents moyens pour ajouter les ions silicates à l'eau déionisée. Selon une variante, cette étape d'addition sera mise en œuvre en mélangeant ce composé. Selon une autre variante, on introduira le silicate dans ledit saturateur.

Par ailleurs, on notera également que d'une façon préférentielle, le silicate sera ajouté à l'eau de dilution ou dans le saturateur à raison de 5 mg/l à 40 mg/l, préférentiellement 10 à 20 mg/l, de  $\text{SiO}_2$  par rapport à l'eau de dilution.

La présente invention vise aussi à couvrir toute installation pour la fabrication d'eau de chaux par le procédé décrit ci-dessus comprenant une installation pour la fabrication d'eau de chaux par le procédé décrit ci-dessus, ladite installation comprenant :

- au moins un saturateur à chaux,
- des moyens d'amenée d'eau de dilution dans ledit saturateur à chaux,
- des moyens d'amenée de lait de chaux dans ledit saturateur à chaux,
- des moyens d'évacuation de l'eau de chaux obtenue par mise en contact du lait de chaux avec l'eau de dilution,
- des moyens d'évacuation des incuits et/ou précipités

caractérisée en ce qu'elle inclut des moyens d'amenée d'ions silicates dans l'eau de dilution ou dans le saturateur à l'aide d'une conduite spécifique.

L'installation selon la présente invention se distingue donc des installations classiques en ce qu'elle inclut des moyens supplémentaires d'amenée d'ions silicates dans l'eau de dilution déionisée.

Préférentiellement, cette installation comprend également des moyens de mélange des ions silicates dans l'eau de dilution qui, conformément au procédé

selon l'invention, est constituée par de l'eau dé ionisée ayant subi une filtration poussée sur membranes ou une distillation ou un traitement par passage sur résine échangeuse d'ions.

5 De façon préférée entre toutes, ces moyens de mélange permettant de diluer les ions silicates avec l'eau de dilution incluent au moins un système de mélange qui peut être un mélangeur statique ou une cuve de mélange.

10 Enfin, on notera que selon une variante de l'invention, l'installation inclut également des moyens de mesure de la qualité de l'eau de chaux fabriquée dans le saturateur et des moyens pour faire varier la dose de silicate amenée par les moyens d'amenée dans l'eau de dilution. De tels moyens de mesure peuvent par exemple comprendre un turbidimètre et/ou un pH-mètre et/ ou des moyens de mesure de la conductivité.

De tels moyens permettent d'ajouter le silicate en quantité juste suffisante pour obtenir la qualité souhaitée de l'eau de chaux réalisée grâce à l'installation.

15 Le procédé et l'installation selon la présente invention permettent d'obtenir une eau de chaux présentant une turbidité inférieure à 10 NTU avec un rendement de saturation au moins égal à 95 % pouvant tout à fait être utilisée pour reminéraliser une eau ayant subi un processus par filtration membranaire ou de distillation ou par un traitement sur résine.

20 L'invention couvre également toute utilisation d'une eau de chaux obtenue grâce au procédé décrit ci-dessus dans le cadre d'un procédé de reminéralisation d'une eau à reminéraliser par addition d'eau de chaux et de gaz carbonique.

25 L'invention, ainsi que les différents avantages qu'elle présente seront mieux compris grâce à la description qui va suivre d'un mode non limitatif de réalisation de celle-ci en référence à la figure 1 qui représente une vue schématique d'une installation pour traiter une eau ayant subi un processus de filtration membranaire.

30 Selon la figure 1, l'installation comprend un saturateur à chaux 1, des moyens d'amenée 2 de lait de chaux dans ledit saturateur à chaux 1, des moyens d'amenée 3 d'eau de dilution dans le saturateur à chaux, des moyens d'évacuation

4 de l'eau de chaux obtenue par mise en contact du lait de chaux avec l'eau de dilution dans le saturateur à chaux 1. On notera que d'une façon classique, le saturateur à chaux 1 comprend aussi une arrivée d'eau de giclage 12 injectant de l'eau permettant de favoriser le mélange entre le lait de chaux et l'eau de dilution.

5 Ce saturateur à chaux est également pourvu d'un piège à carbonates et insolubles 13 permettant d'évacuer les carbonates formés dans le saturateur à chaux, et de moyens d'évacuation 14 des boues formées dans la partie inférieure du saturateur incluant une canalisation d'évacuation 15 et une pompe 16.

10 Conformément à la présente invention, l'eau de dilution est constituée par de l'eau ayant subi une filtration poussée sur membrane, dans le cas présent de l'eau nano-filtrée pompée par une pompe 5 dans un réservoir d'eau nano-filtrée 6.

Egalement selon la présente invention, l'installation inclut des moyens d'amenée 7 d'ions silicates dans l'eau de dilution. Ces moyens d'amenée incluent un réservoir de silicate 8, une pompe 9 et une canalisation 10.

15 Egalement, conformément à la présente invention, les ions silicates sont mélangés à l'eau de dilution grâce par exemple à un mélangeur statique 11, avant que ce mélange ne soit introduit dans le saturateur à chaux 1. Dans le cadre du présent mode de réalisation, on a utilisé un mélangeur statique 11.

20 Egalement conformément à la présente invention, un turbidimètre 17 est prévu sur les moyens d'évacuation 4 de l'eau de chaux formée dans le saturateur à chaux 1 ainsi que des moyens 18 pour faire varier la dose de silicate amenée par les moyens d'amenée 7 de ce composé dans l'eau de dilution.

25 La présente installation a été testée en utilisation du silicate de potassium et du silicate de sodium. La concentration en silice, la densité et la consistance de ces réactifs sont présentés dans le tableau 1 ci-après.

| Silicate     | Concentration en<br>SiO <sub>2</sub> | Densité |
|--------------|--------------------------------------|---------|
| de sodium    | 25                                   | 1,36    |
| de potassium | 22,6                                 | 1,29    |

Tableau 1

5 Le titre alcalimétrique complet (TAC) de l'eau de chaux réalisée selon l'invention a été mesuré et comparé au TAC de l'eau de chaux obtenue de façon classique en utilisant pour la fabrication de l'eau de chaux non pas de l'eau de dilution constituée par de l'eau ayant subi une filtration sur membranes mais une eau ayant subi une filtration non déionisante comme une filtration granulaire sur sable.

10 Le taux de recouvrement du TAC de l'eau de chaux obtenue selon la présente invention vis-à-vis du TAC de l'eau de chaux selon l'état de l'art a été mesuré. La turbidité à l'équilibre de l'eau de chaux obtenue a également été mesurée.

15 En ce qui concerne le silicate de potassium, des essais de production d'eau de chaux avec des ajouts de 0 , 5 , 6 et 20 mg/l de SiO<sub>2</sub> ont été effectués.

En ce qui concerne le silicate de sodium des essais de production d'eau de chaux avec des ajouts de 0 , 3 , 9 et 32 mg/l de SiO<sub>2</sub> ont été effectués.

20 Les tableaux 2 et 3 suivant présentent respectivement les résultats obtenus avec le silicate de potassium et le silicate de sodium avec de l'eau de dilution déionisée.

| Taux de silicate de potassium (en ppm de SiO <sub>2</sub> ) | Turbidité à l'équilibre (NTU) | Taux de recouvrement du TAC vis à vis du TAC obtenu selon l'art antérieur (en %) |
|---|-------------------------------|--|
| 0   | >50                           | /  |
| 5   | 9                             | 95-100   |
| 6   | 7                             | 95 à 100   |
| 20  | 5                             | 95 à 100   |

Tableau 2

| Taux de silicate de sodium (en ppm de SiO <sub>2</sub> ) | Turbidité à l'équilibre (NTU) | Taux de recouvrement du TAC vis à vis du TAC obtenu selon l'art antérieur (en %) |
|--|-------------------------------|--|
| 0  | >50                           | /  |
| 3  | 12                            | 95-100   |
| 9  | 7                             | 95 à 100   |
| 32   | 5                             | 95 à 100   |

Tableau 3

L'ajout de silicate selon la présente invention provoque systématiquement une précipitation de  $\text{CaH}_2\text{SiO}_4$ . Les précipités de ce composé, ayant l'apparence de floccs de 1 à 3 mm de diamètre, décantent au fond du saturateur, rendant l'eau de chaux limpide. La quantité de floccs est d'autant plus importante que le taux de silicate est important. Une telle floculation se substitue complètement aux troubles que provoquent les carbonates de calcium lorsqu'il n'y a pas ajout de composé silicate, c'est-à-dire lorsque l'on utilise pour la fabrication de l'eau des chaux ou de l'eau filtrée sur membrane ou de l'eau distillée. L'eau de chaux entre les floccs est tout à fait limpide dans le cas d'ajout de réactifs selon l'invention. Lorsque ces composés ne sont pas ajoutés, l'eau de chaux devient trouble et laiteuse et sa



turbidité s'élève à environ 50 NTU.

5 Les mesures de TAC sur l'eau de chaux produite à partir d'eau ayant subi une nanofiltration ont donné des résultats systématiquement compris entre 210 °F et 230° F et ont toujours été du même ordre que ceux obtenus sur l'eau de chaux produite, selon l'état de l'art, à partir d'eau filtrée sur sable. Le taux de recouvrement calculé a toujours ainsi été de 95 à 100%.

On notera que le mode de réalisation de l'invention ici décrit n'a pas pour objectif de réduire la portée de celle-ci.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'eau de chaux comprenant une étape de mélange de lait de chaux avec une eau de dilution, dans un saturateur caractérisé en ce que ladite eau de dilution est une eau déionisée obtenue par filtration sur membrane ou par distillation, et/ou par un traitement sur résine échangeuse d'ions, et en ce qu'il comprend une étape consistant à ajouter des ions silicates à ladite eau déionisée.
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit silicate est choisi dans le groupe constitué par le silicate de sodium et le silicate de potassium.
3. Procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce que ledit silicate est le silicate de sodium.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ladite eau déionisée par filtration membranaire est une eau ayant subi une nanofiltration ou une filtration par osmose inverse.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que ladite étape d'addition d'au moins un silicate est mise en œuvre en mélangeant le silicate à ladite eau filtrée par filtration membranaire.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite étape d'addition d'au moins un silicate à l'eau déionisée est mise en œuvre en introduisant ledit silicate dans ledit saturateur.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que ledit silicate est ajouté à ladite eau déionisée à raison de 5 à 40 mg/l de  $\text{SiO}_2$ , préférentiellement 10 à 20 mg/l.
8. Installation pour la fabrication d'eau de chaux par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, ladite installation comprenant :
  - au moins un saturateur à chaux (1),
  - des moyens d'amenée (3) d'eau de dilution dans ledit saturateur à chaux,
  - des moyens d'amenée (2) de lait de chaux dans ledit saturateur à chaux,

- des moyens d'évacuation (4) de l'eau de chaux obtenue par mise en contact du lait de chaux avec l'eau de dilution,
- des moyens d'évacuation (13) des incuits et des précipités,

caractérisée en ce qu'elle inclut des moyens d'amenée (7) d'au moins un silicate dans l'eau de dilution.

5

9. Installation selon la revendication 8 caractérisée en ce qu'elle inclut des moyens de mélange du silicate avec l'eau de dilution.

10. Installation selon la revendication 9 caractérisée en ce que lesdits moyens de mélange incluent au moins un mélangeur (11).

10

11. Installation selon la revendication 10 caractérisée en ce que le mélangeur (11) est un mélangeur statique.

12. Installation selon l'une quelconque des revendications 8 à 11 caractérisée en ce qu'elle inclut des moyens (17) de mesure de la qualité de l'eau de chaux fabriquée dans le saturateur et des moyens (18) pour faire varier la dose de silicate amenée par lesdits moyens d'amenée.

15

13. Installation selon la revendication 12 caractérisée en ce que lesdits moyens de mesure de la qualité de l'eau de chaux sont un turbidimètre (17) et/ou un pH-mètre t/ ou des moyens de mesure de la conductivité.

14. Utilisation d'une eau de chaux obtenue grâce au procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 dans le cadre d'un procédé de reminéralisation d'une eau à reminéraliser par addition d'eau de chaux et de gaz carbonique.

20

1/1

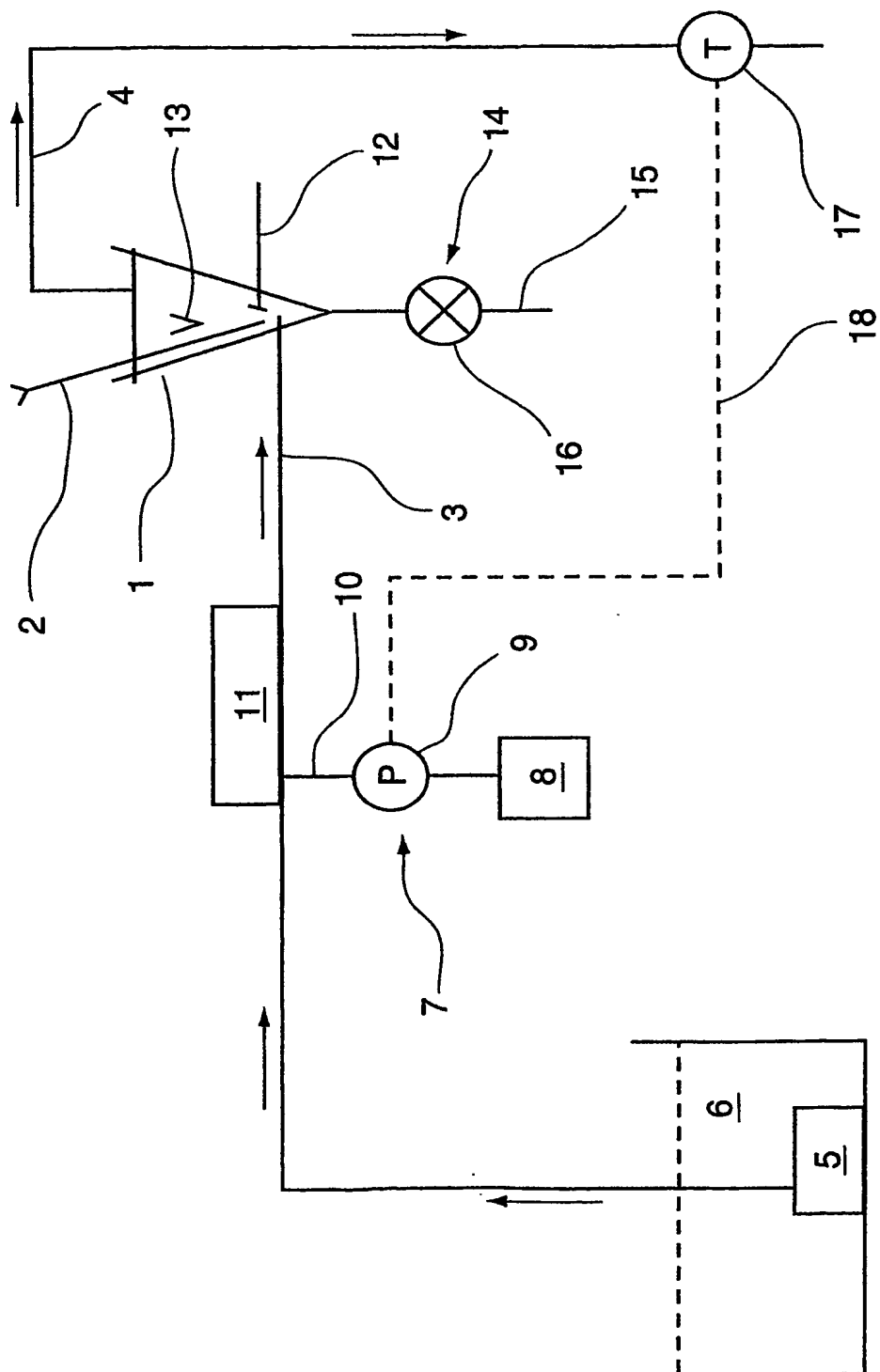


Fig. 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No  
PCT/FR 03/02338

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C02F1/68 C02F1/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | WO 01 96240 A (BUTTERS MARTIN ;CIBA SPEC<br>CHEM WATER TREAT LTD (GB))<br>20 December 2001 (2001-12-20)<br>the whole document<br>----- | 1-14                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2004

Date of mailing of the international search report

18/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Serra, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern:

lication No

PCT/FR 03/02338

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 0196240                                | A | 20-12-2001          | AU 7054301 A               | 24-12-2001          |
|   |   |                     | CA 2410223 A1              | 20-12-2001          |
|   |   |                     | WO 0196240 A1              | 20-12-2001          |
|   |   |                     | EP 1292538 A1              | 19-03-2003          |
|   |   |                     | HU 0301058 A2              | 29-09-2003          |
|   |   |                     | US 2003121457 A1           | 03-07-2003          |

---

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema

onale No

PCT/FR 03/02338

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 C02F1/68 C02F1/52

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| A           | WO 01 96240 A (BUTTERS MARTIN ;CIBA SPEC<br>CHEM WATER TREAT LTD (GB))<br>20 décembre 2001 (2001-12-20)<br>le document en entier<br>----- | 1-14                          |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 février 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/02/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Serra, R

PCT/FR 03/02338

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)